

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.


Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

COMPONENT MOUNTING SYSTEM

Patent Number: JP2001313492
Publication date: 2001-11-09
Inventor(s): IWATSUKA YOSHIHISA; SAKURAI HIROSHI
Applicant(s): YAMAHA MOTOR CO LTD
Requested Patent:  JP2001313492
Application Number: JP20000128342 20000427
Priority Number(s):
IPC Classification: H05K13/02; B65G47/52
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate or reduce time loss by performing a mounting work on the next substrate just after a mounting work on one substrate, and carrying the already mounted substrate or another substrate during the mounting work.

SOLUTION: Two sets of substrate carrying conveyers 3 and 3' are arranged on a mounting device in a parallel state. Also, relay conveyor devices 30 and 31 are arranged at the upstream side and downstream side of the mounting device, and a relay conveyor 32 movable in a horizontal direction across the position corresponding to one of the two sets of substrate carrying conveyers 3 and 3' and the position corresponding to the other and a driving means constituted of a servo motor 37 for driving this are arranged on the relay conveyor devices 30 and 31.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

From: イデア特許事務所

+81526780166

2004/01/26 10:51 #081 P.015/021

(18) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-313492

(P2001-313492A)

(43) 公開日 平成13年11月9日 (2001.11.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テマコード (参考)
H05K 19/02		H05K 19/02	U 3F044
B65G 47/52	101	B65G 47/52	101B 5E318

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-128342 (P2000-128342)

(22) 出願日 平成12年4月27日 (2000.4.27)

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 岩塚 佳久

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

(72) 発明者 桜井 博

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

(74) 代理人 100057828

弁理士 小谷 悦司 (外2名)

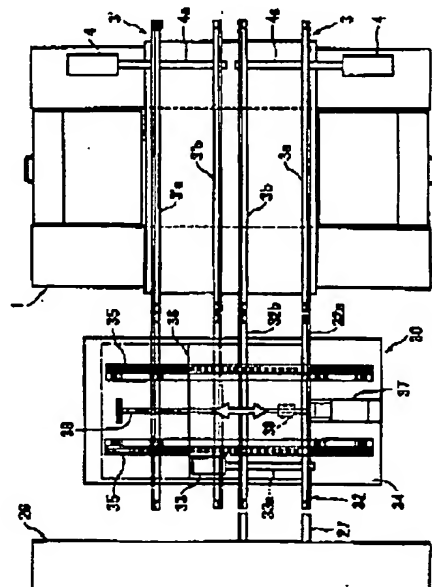
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品実装システム

(57) 【要約】

【課題】 1つの基板に対する実装作業後に直ちに次の基板に対する実装作業を行ない、その実装作業中に実装済みの基板の搬出及び別の基板の搬入を行なうことができるようにして、タイムロスをなくし、もしくは減少させる。

【解決手段】 実装装置に2組の基板搬送用コンベア3、3'を並行する状態に配置する。また、実装装置の上流側及び下流側に中継コンベア装置30、31を配置し、これらの中継コンベア装置30、31に、上記2組の基板搬送用コンベア3、3'のうち的一方に対応する位置と他方に対応する位置とにわたって横方向に移動可能な中継コンベア32と、これを駆動するサーボモータ37等からなる駆動手段とを設ける。



From: イデア特許事務所

+81526780166

2004/01/26 10:51 #081 P.016/021

(2) 001-313492 (P20C1-31s18)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被実装用の基板に対して部品の実装を行う実装装置を備え、上流側機器から実装装置へ上記基板を搬入し、部品実装後に上記基板を実装装置から下流側機器へ搬出するようにした実装システムにおいて、上記実装装置に2組の基板搬送用コンベアを並行する状態に配置するとともに、この実装装置の上流側及び下流側に中継コンベア装置を配置し、この中継コンベア装置に、上記実装装置の各基板搬送用コンベアと同方向に延び、かつ、上記2組の基板搬送用コンベアのうちの一方に対応する位置と他方に対応する位置とにわたって横方向に移動可能な中継コンベアと、この中継コンベアを横方向に往復移動させる駆動手段とを設けたことを特徴とする部品実装システム。

【請求項2】 実装装置には、部品供給部と両基板搬送用コンベア上の実装作業エリアとにわたって移動可能な部品実装用のヘッドユニットを設けたことを特徴とする請求項1記載の部品実装システム。

【請求項3】 上記実装装置を、基板搬送方向に直列に配置した複数の単位実装機により構成し、各単位実装機にそれぞれ2組の基板搬送用コンベアを並行する状態に配置するとともに、これら複数の単位実装機のうち最上流の単位実装機の上流側と最下流の単位実装機の下流側とに中継コンベアを配置したことを特徴とする請求項1又は2記載の部品実装システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、実装装置の上流側及び下流側に中継コンベア装置を配置した部品実装システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、部品吸着用のノズル部材を有する実装用ヘッドを装備して、この実装用ヘッドにより被実装用のプリント基板に対して部品の実装を行うようにした実装機は一般に知られている。また、最近では、実装作業の高速性、機敏性及び品種切替えに対する適応性等を高めるため、複数台の実装機（モジュールマウンター）を基板搬送方向に直列に配置し、プリント基板に対する多数種の部品の実装を分散して行い、つまりプリント基板に各実装機で数種類ずつの部品を順次実装していくようにしたモジュールタイプの実装装置も開発されている。

【0003】 そして、上記実装機（もしくは複数台の実装機からなる実装機群）と、その上流側に配設されるローダ、クリームはんだ印刷機、ディスペンサ等と、下流側に配設されるリフロー炉、アンローダ等により実装ラインが構成されている。

【0004】 上記実装機には所定方向に延びる基板搬送用のコンベアが設けられ、上流側の機器から送られた基板が上記コンベアで所定の実装作業位置まで搬送された

後、位置決め装置でこの位置に保持された状態で部品の実装が行われ、部品実装後は再びコンベアで搬送されて下流側の機器へ送られるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような従来の実装システムによると、プリント基板を上流側から実装機に搬入して所定の実装作業位置まで搬送するのに要する時間、及び実装後の基板をコンベアで下流側へ搬出するのに要する時間が、実装作業の前後においてロスタイムとなり、これが作業能率の向上の妨げとなっていた。

【0006】 本発明はこのような事情に鑑み、1つの基板に対する実装作業後に直ちに次の基板に対する実装作業を行ない、その実装作業中に実装済みの基板の搬出及び別の基板の搬入を行なうことができるようにして、上記タイムロスをなくし、もしくは減少することができる部品実装システムを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、被実装用の基板に対して部品の実装を行う実装装置を備え、上流側機器から実装装置へ上記基板を搬入し、部品実装後に上記基板を実装装置から下流側機器へ搬出するようにした実装装置において、上記実装装置に2組の基板搬送用コンベアを並行する状態に配置するとともに、この実装装置の上流側及び下流側に中継コンベア装置を配置し、この中継コンベア装置に、上記実装装置の各基板搬送用コンベアと同方向に延び、かつ、上記2組の基板搬送用コンベアのうちの一方に対応する位置と他方に対応する位置とにわたって横方向に移動可能な中継コンベアと、この中継コンベアを横方向に往復移動させる駆動手段とを設けたものである。

【0008】 この構成によると、上流側の中継コンベア装置の中継コンベアが実装装置の一方の基板搬送用コンベアに対応するようにセットされた状態で上記一方の基板搬送用コンベア上の中継コンベアを経た基板が搬入された後、この基板に対する実装が行われる一方、中継コンベアが他方の基板搬送用コンベアに対応する位置に移動して、次の基板が上記他方の基板搬送用コンベア上に搬入される。

【0009】 また、一方の基板搬送用コンベア上の基板に対する実装が終了すれば、直ちに他方の基板搬送用コンベア上の基板に対する実装作業に移るとともに、実装済みの基板が一方の基板搬送用コンベアから下流側の中継コンベア装置の中継コンベアを経てその下流に搬出された後、中継コンベアが他方の基板搬送用コンベアに対応する位置へ移動する。

【0010】 こうして、基板に対する実装作業中に実装済みの基板の搬出及び次の基板の搬入が行われて、実装作業中断時間がなくなり、もしくは減少することとなる。

【0011】 この発明において、実装装置には、部品供

(3) 001-313492 (P2001-31518)

給部と両基板搬送用コンベア上の実装作業エリアとにわたって移動可能な部品実装用のヘッドユニットを設けるようにすれば、単一のヘッドユニットによりながら、能率良く実装作業が行われる。

【0012】また、基板搬送方向に直列に配置した複数の単位実装機により構成したモジュールタイプの実装装置に適用する場合は、各単位実装機にそれぞれ2組の基板搬送用コンベアを並行する状態に配置するとともに、これら複数の単位実装機のうち最上流の単位実装機の上流側と最下流の単位実装機の下流側とに中継コンベアを配置すればよい。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態を図によって説明する。

【0014】図1は部品実装装置とその上流側及び下流側に配置される機器とを含めた部品実装システム全体の概略構成を示しており、この図に示す部品実装システムは、複数の実装機（モジュールマウンタ）1を基板搬送方向に直列に配置した実装機群からなるモジュール型の部品実装装置と、上流側機器26及び下流側機器28と、上流側及び下流側の中継コンベア設置台（中継コンベア装置）30、31とを含んでおり、具体的には次のような構造となっている。

【0015】上記実装機1は、図2及び図4に示すように、プリント基板Pの搬入、搬出を可能とするように基台2上に配置された基板搬送用コンベアを備え、特に本発明では、第1の基板搬送用コンベア3及び第2の基板搬送用コンベア3'の2組が互いに並行して所定の基板搬送方向に延びるように配置されている。基板搬送用コンベア3、3'は、それぞれ一対ずつのベルトコンベア3a、3b及び3'a、3'bからなり、プリント基板Pの両側辺部を支持して搬送し得るようになっている。

【0016】上記各基板搬送用コンベア3、3'に対してそれぞれ、搬送用モータ4とこのモータ4の回転を一对のベルトコンベアの各駆動アーク（図示せず）に伝える駆動軸4aとからなる搬送用駆動機構が設けられ、各搬送用駆動機構により各基板搬送用コンベア3、3'が個別に駆動されるようになっている。なお、上流側から搬入したプリント基板Pを所定の実装作業位置で停止させて実装作業を行い得るように、図外の出没可能なストッパー及びブッシュアップピン等からなる位置決め装置が、各基板搬送用コンベア3、3'に対してそれぞれ配設されている。

【0017】さらに単位実装機1は、図2及び図3に示すように、プリント基板Pに実装される電子部品を供給する部品供給部5と、部品吸着用のノズル部材20を有するヘッドユニット6と、このヘッドユニット6及びノズル部材20を駆動する後記サーボモータ等の駆動手段とを備えている。

【0018】上記部品供給部5は、上記2組の基板搬送

用コンベア3、3'が配置されている部分を挟んでその両側に配設されている。この部品供給部5には電子部品を供出可能とするフィーダーが設けられ、例えば多数列のテープフィーダー5aが配設されている。

【0019】また、上記ヘッドユニット6は、基台2の上方に配置され、部品供給部5から部品をピックアップして上記実装作業位置にあるプリント基板Pに装着し得るように、X軸方向（コンベア3、3'による搬送方向）及びY軸方向（水平面上でX軸と直交する方向）に移動することができるようになっている。

【0020】すなわち、上記基台2上には、Y軸方向に延びる一對の固定レール7と、Y軸サーボモータ9により回転駆動されるボールねじ軸8とが配設され、上記固定レール7上にヘッドユニット支持部材11が配置されて、この支持部材11に設けられたナット部分（図示せず）が上記ボールねじ軸8に係合している。また、上記支持部材11には、X軸方向に延びるガイド部材13と、X軸サーボモータ15により回転駆動されるボールねじ軸14とが配設され、上記ガイド部材13にヘッドユニット6が移動可能に保持され、このヘッドユニット6に設けられたナット部分（図示せず）が上記ボールねじ軸14に係合している。そして、Y軸サーボモータ9の作動によりボールねじ軸8が回転して上記支持部材11がY軸方向に移動するとともに、X軸サーボモータ15の作動によりボールねじ軸14が回転して、ヘッドユニット6が支持部材11に対してX軸方向に移動するようになっている。

【0021】上記ヘッドユニット6には、一乃至複数のノズル部材20が昇降及び回転可能に設けられるとともに、ノズル部材20を昇降させるZ軸サーボモータ21及びノズル部材20を回転させるR軸サーボモータ22が装備されている。なお、ノズル部材20の昇降駆動はエアシリンダにより行われるようにしてもよい。

【0022】また、上記基台2上にはCCDカメラ及び照明等からなる部品認識用の撮像装置25が装備されており、図示の例では、基板搬送用コンベア3、3'のY軸方向両側においてそれぞれ部品供給部5がX軸方向両側に分散され、その間に撮像装置25が配設されている。

【0023】このようなコンベア3、ヘッドユニット6、サーボモータ9、15、21、22等の駆動手段、撮像装置25等が図1に示す各単位実装機1のハウジング内に設けられ、コンベア3、3'の両端がハウジングの側壁から外方に臨み、各単位実装機1のコンベア3、3'が直列に連なるように複数の（図1に示す例では4台）の単位実装機1が配列されている。

【0024】また、図1において、上流側機器26は上記モジュール型部品実装装置とは別のタイプの実装機、あるいは実装の前工程の処理を行うディスペンサ等の機器であり、下流側機器28は上記モジュール型部品実装

(4) 001-313492 (P2001-315)8

装置とは別のタイプの実装機、あるいは実装の後工程の処理を行うリフロー炉等である。この上流側機器26及び下流側機器28にはそれぞれ一組の基板搬送用コンベア27, 29が設けられている。

【0025】上記実装機群と上流側機器26との間及び上記実装機群と下流側機器28との間にはそれぞれ、中継コンベア設置台(中継コンベア装置)30, 31が設けられている。各中継コンベア設置台30, 31には、上流側機器26と実装機群との間や実装機群と下流側機器28との間でプリント基板Pの受け渡しを行うための中継コンベア32が設けられている。この中継コンベア32は、各単位実装機1に設けられているコンベア3, 3'のうちの1組と同様に、一対のベルトコンベア32a, 32bを有し、搬送用モータ33及び駆動軸33aからなる搬送用駆動機構によってベルトコンベア32a, 32bが駆動されることにより、プリント基板Pの両側辺部を支持して搬送するようになっている。

【0026】本発明では特に上記中継コンベア32が、実装機1の第1のコンベア3に対応する位置と第2のコンベア3'に対応する位置とにわたって横方向(Y方向)に移動可能とされ、サーボモータ等からなる横移動用駆動機構により中継コンベア32の横方向移動が行われるようになっている。

【0027】このような中継コンベア32を横移動させるための機構を、図4を参照して具体的に説明する。なお、この図は中継コンベア設置台30とこれに続く実装機の平面図であるが、中継コンベア設置台30については中継コンベア32及びこれを横移動させる機構を明確に表すために上部カバーを取り外した状態で示し、また実装機については2組のコンベア3, 3'を明確に表すために上部カバー及びヘッドユニットを取り外した状態で示している。また、この図では中継コンベア32を横移動させるための機構を上流側の中継コンベア設置台30について示しているが、下流側の中継コンベア設置台31にも同様の機構が設けられている。

【0028】中継コンベア設置台30の基台34上には、両側部がガイド35に支持されて横方向に移動可能となった可動台板36が配置されるとともに、サーボモータ37に連結されたボールねじ軸38が可動台板36の下方にガイド35と平行に配置され、可動台板36の下面に設けられたナット部39が上記ボールねじ軸38に螺合している。

【0029】この可動台板36上に、一対のベルトコンベア32a, 32bからなる中継コンベア32及び上記搬送用駆動機構が保持されている。そして、上記サーボモータ37でボールねじ軸38が回転駆動されることにより、図4に実線で示すように中継コンベア32が実装機1の第1のコンベア3に対応する第1位置と、図4に二点鎖線で示すように中継コンベア32が実装機1の第2のコンベア3に対応する第2位置とにわたり、中継コ

ンベア32等を保持する可動台板36が移動するようになっている。

【0030】上記搬送用モータ33及びサーボモータ37は、後述するコントローラ50(図1参照)により制御されるようになっている。

【0031】なお、上記の中継コンベア32を横移動させる機構に加え、プリント基板の幅に応じて一対のベルトコンベア32a, 32bの間隔を変更可能とするコンベア間隔調整機構も中継コンベア設置台30, 31に設けられており、また単位実装機1においても2組のコンベア3, 3'に対してそれぞれコンベア間隔調整機構が設けられている。このコンベア間隔調整機構は従来から知られているため図示は省略するが、一対のベルトコンベアのうちの一方を他方に対して接離する方向(Y軸方向)に移動可能に支持するガイドと、この方向にベルトコンベアを移動させるボールねじ軸及びサーボモータ等からなる駆動機構とを備える。そして、単位実装機1ではこのようなガイド及び駆動機構が基台2上に2組配設され、中継コンベア設置台30, 31ではこのようなガイド及び駆動機構が例えば可動台板36上に配設されている。

【0032】なお、当実施形態の実装システムにおいては、図1に示すように、中継コンベア設置台30にコントローラ50が設けられ、このコントローラ50が、内部配線を介して上記搬送用モータ33及びサーボモータ37等に電氣的に接続されるとともに、ワイヤーハーネス51を介して上記実装機群の各単位実装機1及び下流側の中継コンベア設置台31にも電氣的に接続されている。

【0033】さらにコントローラ50が設けられている中継コンベア設置台30には、実装機用ビジョンモニター54及び実装機操作モニター55が装備され、各モニター54, 55も中継コンベア設置台30の内部配線を介してコントローラ50に接続されている。

【0034】そして、上記コントローラ50により、各単位実装機1に設けられたサーボモータやその他の各種の駆動手段、及び中継コンベア設置台30, 31に設けられたモータ等が統一的に制御されるようになっている。

【0035】以上のような当実施形態の部品実装システムの作用を、次に説明する。

【0036】上流側機器26からはプリント基板Pが1枚ずつ所定時間間隔で中継コンベア台車30の中継コンベア32上へ送られ、さらに中継コンベア32からその下流の単位実装機1へプリント基板Pが送られて実装が行われる。

【0037】この場合に、例えば中継コンベア32が先ず図4に実線で示す第1位置にある状態でこの中継コンベア32から単位実装機1の第1の基板搬送用コンベア3へプリント基板Pが送り込まれ、このプリント基板Pが所定の実装作業位置に達した後、このプリント基板P

(5) 001-313492 (P2001-31518)

に対する実装作業が開始されるが、その一方で、次のプリント基板Pが中継コンベア32上に送り込まれてから、サーボモータの駆動により中継コンベアが二点鎖線で示す第2位置へ移動し、この中継コンベア32から単位実装機1の第2の基板搬送用コンベア3'へプリント基板Pが送り込まれ、このコンベア3'上の所定の実装作業位置まで搬送される。このような搬送作業は第1の基板搬送用コンベア3上の基板に対する実装作業中に行われ、第2の基板搬送用コンベア3'上の所定の実装作業位置でプリント基板Pが待機する。

【0038】そして、単位実装機1のヘッドユニット6が第1の基板搬送用コンベア3上のプリント基板Pに対する実装を終了すると、そのプリント基板Pが下流側に搬出される一方、ヘッドユニット6が直ちに第2の基板搬送用コンベア3'上のプリント基板Pに対する実装作業に移る。

【0039】さらに、第2の基板搬送用コンベア3'上のプリント基板Pに対する実装中に、中継コンベア32が第1位置に戻って次のプリント基板Pを第1の基板搬送用コンベア3上に送り込み、ヘッドユニット6が第2の基板搬送用コンベア3'上のプリント基板Pに対する実装を終了すると、そのプリント基板Pが下流側に搬出される一方、ヘッドユニット6が直ちに第1の基板搬送用コンベア3上のプリント基板Pに対する実装作業に移る。

【0040】このようにして、一方の基板搬送用コンベア上のプリント基板Pの実装中に他方のコンベア上にプリント基板Pが搬入されるという作業が繰り返され、これによってプリント基板の搬入、搬出のための実装作業中断時間（ロスタイム）がなくなり、もしくは大幅に減少する。

【0041】モジュール型部品実装装置の最上流の単位実装機に続く他の単位実装機においても、それぞれ2組の基板搬送用コンベアが設けられていることにより、一方の基板搬送用コンベアに搬入されたプリント基板Pが、このコンベア上で実装されている間に、上流の単位実装機で実装を終えた次のプリント基板が他方の基板搬送用コンベアに搬入されるという作業が繰り返される。

【0042】また、モジュール型部品実装装置の最下流の単位実装機1と下流側機器28の間では、単位実装機1の一方（例えば第1）の基板搬送用コンベア3上のプリント基板に対する実装が終了すれば、ヘッドユニット6が他方（例えば第2）の基板搬送用コンベア3'上のプリント基板Pに対する実装作業に移る一方、実装済みのプリント基板Pが一方の基板搬送用コンベア3からこれに対応する位置にセットされた下流側中継コンベア31の中継コンベア32に送り出されて、さらに下流側機器へ送られた後、中継コンベア32が他方の基板搬送用コンベア3'に対応する位置に移動するという動

作が繰り返される。

【0043】こうして、モジュール型部品実装装置全体として能率良く作業が行われることとなる。

【0044】なお、本発明の装置の具体的な構造は上記実施形態に限定されず、種々変更可能である。

【0045】例えば、図示の例では4台の単位実装機1でモジュールタイプの実装装置を構成しているが、単位実装機の台数は要求に応じ適宜変更して差し支えなく、また、必ずしもモジュール化したものに限らず、1台の実装機と上流側機器及び下流側機器との間に中継コンベアを組み込むようにしたものであってもよい。

【0046】また、上記実施形態では単位実装機1に、部品供給部と2組の基板搬送用コンベア3、3'上の各実装作業エリアとにわたって移動可能な単一のヘッドユニットを設けているが、各基板搬送用コンベア3、3'に対応させて、個別に移動可能な2つのヘッドユニットを設けるようにしてもよい。

【0047】

【発明の効果】以上のように本発明は、上記実装装置に2組の基板搬送用コンベアを並行する状態に配置するとともに、この実装装置の上流側及び下流側に配置した中継コンベア装置に、上記2組の基板搬送用コンベアのうちの一方に対応する位置と他方に対応する位置とにわたって横方向に移動可能な中継コンベアとこれを駆動する駆動手段とを設けているため、一方の基板搬送用コンベア上の基板に対する実装作業中に他方の基板搬送用コンベアを利用して実装済みの基板の搬出及び次の基板の搬入を行うことができ、基板搬入、搬出時の実装作業中断によるタイムロスをなくし、もしくは大幅に減少することができ、作業能率を高めることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の部品実装システムの一実施形態を示す概略図である。

【図2】実装機の一例を示す概略平面図である。

【図3】実装機におけるヘッドユニット配置部分の概略正面図である。

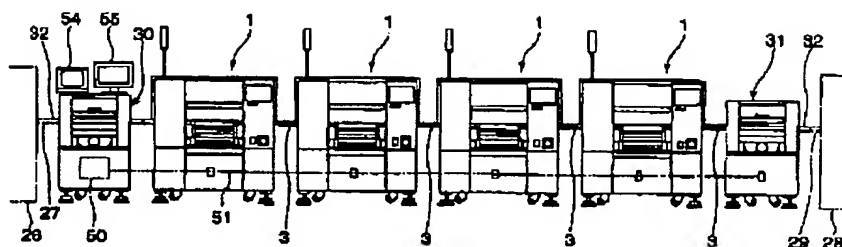
【図4】中継コンベア設置台と実装機及び上流側機器の一部とを示す概略平面図である。

【符号の説明】

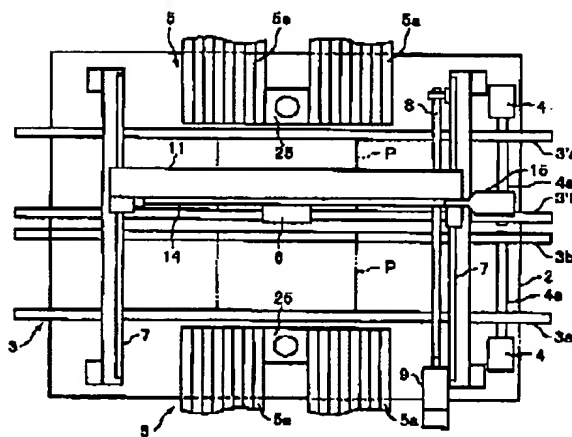
- 1 単位実装機
- 3, 3' 基板搬送用コンベア
- 4 搬送用モータ
- 5 部品供給部
- 6 ヘッドユニット
- 30, 31 中継コンベア設置台
- 32 中継コンベア
- 33 搬送用モータ
- 37 中継コンベア機移動用のサーボモータ

!(6) 001-313492 (P2001-315)8

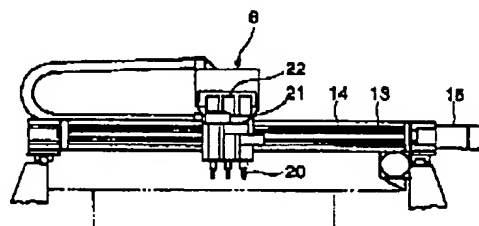
【図1】



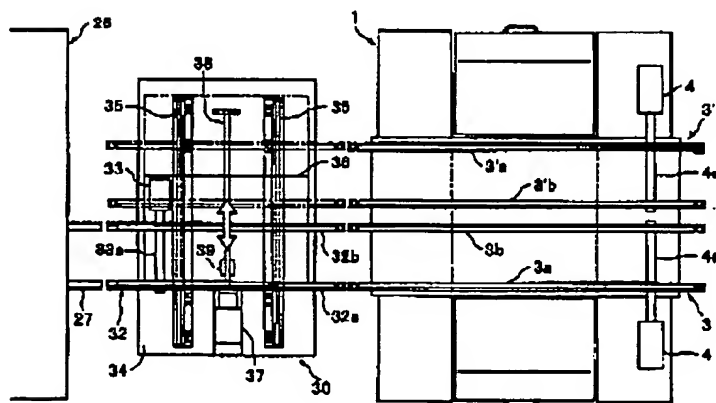
【図2】



【図3】



【図4】



Received at: 9:15PM, 1/25/2004

From: イデア特許事務所

+81526780166

2004/01/26 10:54 #081 P.021/021

!(7) 001-313492 (P2001-31S)8

フロントページの続き

Fターム(参考) 3F044 AA13 CE02

5E313 AA02 AA11 AA15 DD01 DD02

DD05 DD07 DD12 DD50 EE02

EE24 EE25 EE35 FG01 FG02

FG06 FG10